

Proyecto de investigación:

Correspondencias transmodales: aplicaciones tecnológicas, artísticas y al ámbito de la salud

Directores:

Bruno Mesz y Sebastian Tedesco

INVESTIGACIÓN

El proyecto tiene como principal objetivo el estudio empírico de correspondencias transmodales entre los sentidos del olfato, el gusto, la visión, el tacto y la audición en un contexto primariamente musical (a diferencia de la mayoría de otros estudios en este campo donde los estímulos auditivos son de extrema simplicidad). Contamos para ello con colaboraciones ya en marcha con la Universidad de Oxford; la Universidad Politécnica de Valencia; el Berklee College of Music; la Universidad Di Tella; el Departamento de Ciencias de la Computación, FCEN, UBA; INECO; elBulli Foundation; y el Festival Ars Antiqua Nova.

La principal línea de trabajo consiste en el desarrollo de tecnologías a partir de la aplicación de los resultados experimentales a la creación de atmósferas multisensoriales para performances, interacciones aumentadas con la comida y los perfumes, la promoción de comportamientos saludables de alimentación, nuevas interfaces musicales; técnicas de sonificación de expresiones faciales orientadas a un feedback de expresiones emocionales para no videntes; la posibilidad de representaciones sensoriales de datos con sentidos químicos (olfato y gusto).

Estamos también iniciando el desarrollo de una técnica de detección precoz de ciertos tipos de demencia usando estímulos musicales relacionados con los sabores básicos (en colaboración con el Dr. Stefan Koelsch y su equipo del instituto Max Planck de Leipzig).

Estado actual del conocimiento sobre el tema

Las correspondencias transmodales han sido definidas como “los efectos de compatibilidad entre atributos o dimensiones de un estímulo (es decir, un objeto o evento) en diferentes modalidades sensoriales” (Spence 2011a, p. 973). Este tipo de correspondencias se han demostrado entre muchas combinaciones diferentes de las modalidades sensoriales (por ejemplo, entre la audición y el olfato; audición-gusto; olfato-tacto; olfato-visión; audición-visión; aunque no necesariamente entre cada posible emparejamiento de características / dimensiones).

Especialmente relevante para los objetivos del presente proyecto es el reciente crecimiento del número de estudios que han investigado las correspondencias transmodales involucrando las modalidades olfativa y gustativa en relación con la auditiva.

Respecto de aplicaciones tecnológicas a interacciones con la comida y perfume, algunos trabajos recientes (Brujines et al., 2016; Spence et al, 2017; Spence & Piqueras, 2013)

consideran diferentes dispositivos destinados a, entre otras posibilidades, exaltar sabores y aromas; proveer entretenimiento o experiencias más memorables de la comida y bebida; ayudar a promover hábitos de alimentación saludable.

En relación con el proyecto de sonificación de expresiones faciales, el antecedente relevante para nuestros propósitos es la base de datos de expresiones faciales emocionales de Cohn-Kanade (Lucey et al 2010).

Para el proyecto de detección precoz de la demencia frontotemporal, la idea es basarse en la deficiencia, en los casos de enfermedad, en atribuir emociones a la música como “alegre”, “triste” (sentido indécico).

Hipótesis y/o pregunta/s de investigación

1) ¿Se manifiestan correspondencias transmodales entre olfato y audición en el contexto de la improvisación musical? En este contexto pueden medirse parámetros musicales como consonancia, organización de alturas y timbre, por ejemplo. ¿Existen correspondencias de las dimensiones olfativas con estos parámetros de la música?

2) Una pregunta análoga a la anterior puede formularse respecto de la percepción de texturas visuales.

3) ¿Afecta un fondo sonoro o una música la percepción de propiedades sensoriales de los alimentos como las texturas (húmeda, seca, blanda, dura, rugosa, hilosa, friable, y en general las descritas por el análisis sensorial)?

4) ¿Cuáles son los efectos de un priming olfativo sobre la percepción de la emoción musical? ¿Qué relaciones existen entre las emociones producidas por los aromas (Porcherot et al, 2010) y las emociones musicales?

5) Tanto el olfato como el gusto y la música son percepciones variables en el tiempo. Nos proponemos investigar, mediante métodos de análisis sensorial como las curvas de tiempo-intensidad y la dominancia temporal de sensaciones (Pineau et al, 2009) cómo afecta la música a la percepción temporal del sabor y el olfato.

Últimas actividades del proyecto

- 1) Organizamos, en conjunto con elBulli Foundation, la Universidad de Oxford, el instituto CenSeS de la London University, e INECO, un simposio internacional de neurociencia y enología en Barcelona, marzo de 2018. Brain & Wine fue el **primer fórum internacional de neurociencia enológica** el cual reunió a los principales expertos e investigadores del tema a nivel mundial.

Durante la jornada que se realizó en el Hotel Catalonia Barcelona Plaza se presentaron ponencias científicas entre las cuales estuvo la presentación de nuestro proyecto de investigación “Correspondencias transmodales entre olfato, gusto y audición”. La charla se llamó “**Maridajes Transmodales: Correspondencias entre música, sabor y olfato y aplicaciones al diseño sensorial**”.

Además de las ponencias científicas, nuestro equipo realizó una serie de **experimentos con el público** en conjunto con la **Universidad de Oxford** sobre la percepción del sabor del vino en función de la combinación con estímulos auditivos. Otra actividad que llevamos a cabo fue la **presentación de varias obras artísticas** en relación a nuestras investigaciones. En la documentación adjunta incluimos un reporte de la bodega Codorniu sobre el impacto de la conferencia.

- 2) En colaboración con investigadores de la **Universidad de Valencia, la UBA y la Di Tella**, estamos actualmente en curso de realizar un experimento de asociación transmodal entre aromas y música. El estudio consiste en presentar 20 aromas que cubren una amplia gama olfativa, a pianistas que improvisan libremente lo que les inspiran los perfumes. Se entrevista a los músicos sobre sus criterios de asociación aroma-música y cada uno evalúa los olores según varias dimensiones olfativas. Un estudio preliminar con 6 aromas (ver adjunto) ha mostrado una diferencia de los aromas cítricos respecto de los demás, en cuanto a sus asociaciones sonoras.
- 3) En conjunto con investigadores del **Crossmodal Lab Oxford, la UBA y la Universidad Di Tella**, hemos realizado un estudio sobre métodos de análisis sensorial (tiempo-intensidad (TI) y dominancia temporal de sensaciones (TDS) para evaluar la influencia de la música en la percepción del sabor del vino. Un poster sobre este estudio ha sido presentado en la 12th Pangborn Sensory Science Symposium (Providence, USA) en agosto del corriente año, a ser publicada en los proceedings del congreso (<http://www.pangbornsymposium.com/conference-programme.a sp>).

Un estudio más detallado del experimento con TI ha sido aceptado en el workshop “Multisensory Human Food Interaction” a realizarse en Glasgow, Escocia, en noviembre del corriente año y será publicado en los proceedings del congreso. Otro artículo, “Let’s sing this song together”, también ha sido aceptado en el mismo congreso y será asimismo publicado en los proceedings.

- 4) Hemos realizado varias presentaciones performáticas, instalaciones y charlas en conexión con el proyecto (ver documentación adjunta):

- Una charla en el seminario de doctorandos del Centre de Recherches sur l'Art et le Langage, EHESS, París.
- Una performance en el Reid Hall, París. (<http://cral.ehess.fr/index.php?2081>)
- Una mesa redonda y dos performances en el Museo MAR de Mar del Plata.
- Una charla en EarPort, espacio de arte en Duisburg, Alemania. (<https://earport.de/pages/de/veranstaltungsarchiv/2016.php>)
- Una performance en la muestra "Salón de lectura", en la galería Ruth Benzacar.
- Una charla en el Berklee College of Music, Boston, 2017.
- Instalaciones: "Maridaje transmodal", "Huelo, huelo, ¿qué ves?" y TTM en el simposio Brain and Wine en Barcelona.
- Participamos en el Workshop on the Philosophy of Cognitive Science (Buenos Aires, 2017) con la ponencia "Intentionality of Multisensory Taste Perception" (<https://wpcs2017.wordpress.com/>).
- Colaboramos con el artista venezolano Alexander Apóstol en la realización de su obra "Salida de los obreros del Museo", MALBA, 2017, en el marco de la BienalSur.
- Dimos una charla en el MALBA sobre la obra de Alexander Apóstol y nuestro propio trabajo en el MALBA, Febrero 2018.

APLICACIONES

Desarrollamos varios dispositivos pensados para modificación/aumentación de la experiencia de beber y comer, potencialmente aplicables en el estudio de la multisensorialidad y en el ámbito del arte, la nutrición y la gastronomía. La idea general es lograr sincronización temporal y co-localización espacial entre eventos en varias dimensiones sensoriales, basándonos en amplia evidencia experimental de que la co-ocurrencia espacio-temporal de estímulos en varias modalidades sensoriales es un factor crucial en la integración multisensorial.

Copas interactivas:

El dispositivo consiste en una copa a la que se han incorporado sensores para detectar tres gestos principales del usuario: cuando la copa es alcanzada por la mano, cuando se airea el vino y cuando el líquido toma contacto con la boca al beber.

El sensado es realizado a través de electrodos adheridos a la superficie de la copa que se conectan a sensores capacitivos y de un acelerómetro en su base. Para evitar el cableado los datos obtenidos se envían inalámbricamente a una computadora. De este modo la intervención del objeto es mínima y su uso es similar al de una copa normal.

Hemos presentado este dispositivo en el simposio internacional sobre neurociencia y vino Brain and Wine en Barcelona, marzo de 2018. (<https://brainwine.org/>). Este trabajo fue realizado en colaboración con Juan Cruz Amusatogui y Diego Alberti.

Hemos presentado un artículo sobre estos dos dispositivos en el 2do workshop on multisensory human-food interaction, Glasgow, 2017 (proceedings en <http://st.sigchi.org/publications/toc/mhfi-2017.html>).

Ideas básicas :

- 1) la co-ocurrencia espacio-temporal de estímulos en diferentes modalidades sensoriales es un factor crucial en la integración multisensorial.
- 2) Unos cuantos estudios muestran efectos significativos de la música sobre diferentes aspectos del sabor del vino: intensidad, valencia hedónica, taninos, acidez, duración del sabor en boca, entre otros.
- 3) Nuestros estudios usando métodos temporales de análisis sensorial sobre percepción del sabor del vino sincronizada con música muestran efectos significativos de la música sobre percepción de dulzor y acidez en vino blanco y sobre taninos y acidez en vino tinto.

Campo de aplicaciones:

- 1) Marketing experiencial multisensorial del vino: el maridaje de vino con música viene de tiempo atrás, comenzando con expertos en vino que usaban metáforas musicales para describir los vinos sobre los que escribían. Recientemente este área de interés se ha desplegado en una serie de eventos de cata multisensoriales donde la música y el vino se combinan deliberadamente para estudiar el impacto musical sobre la experiencia de beber; hay hoy en día bastante evidencia que este tipo de eventos pueden dar experiencias que van más allá de lo que puede esperarse concentrándose solamente en el contenido de la copa (ver Spence and Wang 2015 para un review de esto y ejemplos de respuestas emocionales inusuales que ocurren en estas experiencias de cata).
En nuestra presentación en Barcelona observamos estas reacciones en el público, mayormente de disfrute y juego, y comentarios de expertos y dueños de bares sobre el interés que pueden tener nuestras copas en el campo de la coctelería.
- 2) Aplicaciones a hábitos saludables de bebida: por ejemplo, se pueden variar aspectos emocionales de la música dependiendo del número de sorbos, dar un sonido de alerta cuando se exceda cierto número de sorbos, o información sobre el número de calorías consumido.
- 3) Como juguete o estímulo para la alimentación para niños, utilizando sonidos sorprendentes/divertidos/interesantes

Referencias:

Wang, Q. (J.), & Spence, C. (2015a). Assessing the effect of musical congruency on wine tasting in a live performance setting. *i-Perception*, 6(3), 1–13.

Wang (J.), Q., & Spence, C. (2015b). Assessing the influence of the multisensory atmosphere on the taste of vodka. *Beverages*, 1, 204.

Wang (J.), Q., & Spence, C. (2016). "Striking a sour note": Assessing the influence of consonant and dissonant music on taste perception. *Multisensory Research*, 30, 195–208.

Wang, Q. J., Mesz, B., & Spence C. (2017). Analysing the impact of music on wine perception via TDS and TI. Poster presented at 12th Pangborn Sensory Science Symposium, 20-24th August, Providence, Rhode Island, USA.

Wang, Q. J. & Spence, C. (2017a). Assessing the role of emotional associations in mediating crossmodal correspondences between classical music and wine. *Beverages*, 3, 1.

Wang, Q. J. & Spence, C. (2017b). Assessing the influence of music on wine perception amongst wine professionals. *Food Science & Nutrition*, 2017, 1–7. <http://dx.doi.org/10.1002/fsn3.554>.





Ver Video de la propuesta de Piano Intervenido: <https://vimeo.com/245263256>

Dispositivo de conducción ósea para sincronizar música con el acto de beber o comer.

El dispositivo de conducción ósea es una interfaz eléctrica que permite ingresar cualquier tipo de señal sonora eléctrica y reproducirla a través de un utensilio de cocina. Con esto se puede lograr tener una experiencia gastronómica con sonidos sólo audibles por la persona que esté ingiriendo algo a través de ese utensilio, aumentada por sensaciones vibratorias en la boca.

La interfaz recibe una señal eléctrica a través de un conector TS es amplificada (tiene alimentación portable) y luego reproducida por un transductor. El dispositivo permite anexas el utensilio de cocina al transductor para poder recibir y transmitir los sonidos a través de él. Se puede utilizar tanto para beber líquidos a través de un sorbete rígido o ingerir alimentos a través de una cuchara o tenedor, siempre y cuando se muerda en ellos para recibir la señal sonora.

Hemos presentado un artículo sobre estos dos dispositivos en el 2do workshop on multisensory human-food interaction, Glasgow, 2017 (proceedings en <http://st.sigchi.org/publications/toc/mhfi-2017.html>).





Dispositivos de generación de aromas en forma temporalmente controlada.

El primer dispositivo que diseñamos consiste en 16 válvulas controladas por computadora, que liberan aire que se aromatiza circulando por contenedores con diferentes sustancias odorantes. Los aromas se dirigen hacia una rejilla de distribución colocada en la superficie de una mesa (esta forma de presentación se pensó para ser incorporada a una experiencia gastronómica o táctil, en cuyo decurso la atmósfera olfativa se vaya modificando).

Un segundo dispositivo consiste en aromatizadores digitales intervenidos (ver manual del dispositivo en la documentación adjunta). En este momento nos encontramos desarrollando una tercer versión del dispositivo basado en un sistema de atomización de las sustancias por efecto Bernoulli.





Huelo

Se trata de un dispositivo ajustable a un vaso o taza donde puede colocarse una sustancia aromática destinada a modificar el sabor de un líquido. Nos proponemos investigar sus posibles aplicaciones a la nutrición (por ejemplo, aumentar el dulzor de una bebida sin utilizar azúcar).

Este dispositivo ha sido presentado en el simposio Brain and Wine en Barcelona, integrado a una serie de instalaciones artísticas.









Dispositivos Vibrotactiles

Las emociones evocadas por los estímulos táctiles en conjunción con el olfato son un gran territorio inexplorado e indocumentado. El proyecto tiene como objetivo principal una reivindicación de sentidos tradicionalmente considerados como secundarios (el tacto y el aroma) por sobre la dominación jerárquica de los sentidos primarios (visión y audición) en las artes.

El dispositivo vibrotáctil consiste en transductores de bobina móvil que son accionados a través de señales de sonido. Cada transductor tiene una potencia de 40 W y son alimentados a través de potencias compactas de sonido. Cada potencia tiene la posibilidad de alimentar dos transductores con señales diferentes o 4 transductores funcionando de a pares, es decir con una señal independiente por cada par de transductores.

La aplicación del dispositivo consiste en la presentación de una composición abstracta vibrotáctil-aromática que es experimentada por el público sentándose sobre una chaise-longue dotada de dispositivos vibrotáctiles que a través de la piel transmiten sensaciones táctiles en el cuerpo, acompañadas por aromas generados por un sistema de aromatizadores digitales sincronizados. La obra surge como continuación del trabajo en laboratorio sobre correspondencias entre los sentidos y de estudios sociológicos sobre fenómenos actuales de mezclas entre artes “mayores” y “menores”, entre sentidos principales (visión y audición) y secundarios (tacto, olfato, gusto).





CV resumido de Bruno Mesz:

Pianista, clarinetista y matemático. Como investigador, trabaja en percepción del sonido, semántica musical, transmodalidad y modelos matemáticos de la música en MUNTREF (Museo de Arte y Ciencia de la Universidad Tres de Febrero en Tecnópolis), donde dirige los proyectos “Asociaciones transmodales entre audición, gustación y olfacción”, “Evolución musical” y “Representación sensible de datos”. Ha publicado varios artículos en revistas científicas internacionales sobre su área de especialización.

Ternado al premio Clarín Revelación 2009 como pianista. Ha tocado en Argentina, Italia, Alemania, Escocia y España como solista y con varios ensambles y artistas internacionales

Ha dirigido varias performances e instalaciones combinando música, coreografía, artes visuales, gastronomía y aromas, en Argentina, España, Francia y Finlandia.

En 2018 coorganiza el primer simposio internacional sobre neurociencias y vino en Barcelona, España, y presenta una instalación sobre su trabajo en transmodalidad sabor-música en el Cooper Hewitt Smithsonian Museum, New York.

CV Resumido de Sebastian Tedesco:

Artista visual y diseñador industrial. Interesado en la relación entre las antiguas y las nuevas tecnologías y lo que se desprende de este cruce. Desarrolla su obra sobre diversos soportes y medios que abarcan desde videoinstalaciones hasta objetos bi y tridimensionales.

Actualmente es coordinador académico y profesor de la carrera Especialización en Diseño Conceptual de la UNTREF, responsable de diseño y comunicación en MUNTREF Centro de Arte y Ciencia, Co-director del proyecto de investigación “Asociaciones transmodales entre audición, gustación y olfacción” en el MUNTREF Centro de Arte y Ciencia, y coordinador del ciclo de conferencias y clínica Fronteras Suspendidas en el Museo MAR - Museo de Arte Contemporáneo de Mar del Plata.

Desde 2013 exhibe su obra en muestras individuales y colectivas en Argentina y el exterior destacando: Premio Itau a las Artes Visuales/ FILE 2015 / FILE 2018 / Agency for Unrealized Projects, e-flux y Serpentine Gallery / The Wrong New Digital Biennale / TEDx Riodelaplata / #ProgramaLaPlaza 2014, Medialab-Prado / Premio Faena a las Artes, Faena Arts Center/ MACBA / PROYECTOR 9no. Festival Internacional de Video-arte de Madrid / CCK - Centro Cultural Kirchner / MALBA / Premio Itau 2017 / 3rd Istanbul Design Biennial.